

# AIR BAG SYSTEM

**Publication number:** JP7246908 (A)

**Publication date:** 1995-09-26

**Inventor(s):** HOSOYA TOSHIAKI; MATSUOKA AKIO; OBARA HIROTAKA +

**Applicant(s):** TOYOTA MOTOR CORP; AISIN SEIKI +

**Classification:**


- **international:** **B60R21/34; B60R21/34;** (IPC1-7): B60R21/34

- **European:**

**Application number:** JP19940067715 19940311

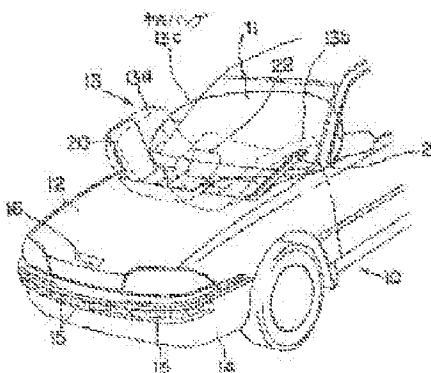
**Priority number(s):** JP19940067715 19940311

**Also published as:**

 JP3105391 (B2)

## Abstract of JP 7246908 (A)

**PURPOSE:**To enhance the reliability of pedestrian protection by changing an unfolding area of an air bag in accordance with a vehicle speed or physique of a pedestrian. **CONSTITUTION:**In a hood air bag 13 composed of right and left bags 13a, 13b to be unfolded in the vicinity of a rear end of a hood 12, and a central bag 13c to be unfolded on a windshield 11 rearward thereof, only the right and left bags 13a, 13b are unfolded to avoid wasteful air bag unfolding in the case where a car speed at the time of collision is slower than a set speed V1. In the case where the car speed at the time of collision is faster than the set speed V1, the central bag 13c is unfolded in addition to the right and left bags 13a, 13b to increase an unfolding area of the air bag so as to surely protect a pedestrian.



.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-246908

(43)公開日 平成7年(1995)9月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 R 21/34

識別記号

庁内整理番号

8817-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-67715

(22)出願日 平成6年(1994)3月11日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 細谷 俊明

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 松岡 章雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

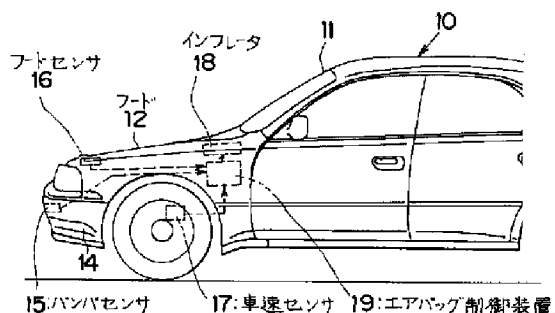
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エアバッグシステム

(57)【要約】

【目的】 車速あるいは歩行者の体格に応じてエアバッグの展開面積を変更することによって、歩行者保護の確実性を高める。

【構成】 フード12の後端付近に展開する左右バッグ13a、13bと、これらより後方のフロントガラス11上に展開する中央バッグ13cとの3つからなるフードエアバッグ13を、衝突時の車速が設定速度 $V_1$ より遅い場合には、左右バッグ13a、13bだけ展開させて無駄なエアバッグ展開を防ぎ、また、衝突時の車速が設定速度 $V_1$ より速い場合には、左右バッグ13a、13bに加えて中央バッグ13cを展開させることによって、エアバッグの展開面積を増加させて歩行者を確実に保護する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歩行者との衝突が検出されると車体外表面にエアバッグを展開させて、このエアバッグによって歩行者を保護するエアバッグシステムにおいて、歩行者との衝突を検出する歩行者衝突検出手段と、車体外表面に展開可能に設けられたエアバッグと、走行中の車速を検出する車速検出手段と、検出した車速が設定速度より速い場合には、設定速度より遅い場合より前記エアバッグの展開する位置と面積とのうち少なくとも一方を変えるように制御するエアバッグ制御装置とを備えていることを特徴とするエアバッグシステム。

【請求項2】 歩行者との衝突が検出されると、車体外表面にエアバッグを展開させて、このエアバッグによって歩行者を保護するエアバッグシステムにおいて、歩行者との衝突を検出する歩行者衝突検出手段と、車体外表面に展開可能に設けられたエアバッグと、車両前方の歩行者の存在を検出する歩行者検出手段と、検出された歩行者の身長を検出する身長検出手段と、検出した歩行者の身長に応じて前記エアバッグの展開する位置と面積とのうち少なくとも一方を変えるように制御するエアバッグ制御装置とを備えていることを特徴とするエアバッグシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、走行中の車両が歩行者に衝突したときに、車両外表面に展開させて衝突の衝撃を吸収して歩行者を保護するエアバッグシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】走行中の車両が歩行者に衝突すると、衝突された歩行者は、下半身を車体前部によって払われて、車体前部のフード上面等に二次衝突することが知られている。そこで本出願人等は、車体前部のフード上等にエアバッグを展開させて、このエアバッグによりフード上等に二次衝突する際の衝撃を吸収して、歩行者を保護することを既に提案している。

【0003】この歩行者が二次衝突するフード上の位置は、車両速度や歩行者の身長等によって変化するため、従来においては、車両前部のフード上を全面覆うようにエアバッグを展開させることによって、フード上のどの位置に二次衝突しても、エアバッグにより衝突の衝撃を吸収して歩行者を保護できるようにしていた。

【0004】図11および図12は、特願平5-294636号（出願前未公開）に記載されているフードエアバッグ装置を示すもので、これは車両が歩行者と衝突した際に、車体1の前部のフード2上にフードエアバッグ3を展開させて、歩行者が前記フード2上に二次衝突する時の衝撃を、このフードエアバッグ3によって吸収緩和させるものである。そして、展開する前の前記フードエアバッグ3は、折り畳まれてインフレーター4とともに

にフード2の車体前端付近に形成された開口部5内に収納され、またこの開口部5は、ヒンジ2aにより開閉可能に取付けられたリッド2bによって覆われている。

【0005】そして、フロントバンパ等に設けられた歩行者衝突検出手段（図示せず）によって歩行者との衝突が検出されると、インフレーター4に着火電流が流れ、着火したインフレーター4で発生するガスによって、フードエアバッグ3が膨張し、膨張する圧力により、リッド2aをスプリング2cの弾性力に抗して押し上げて開き、このフードエアバッグ3が開口部5から膨出してフード2上を覆うように展開し、歩行者が二次衝突する際の衝撃を、このフードエアバッグ3によって吸収して保護するようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来のフードエアバッグ3は、車体1のフード2上を、そのほぼ全体を覆うように展開させるために大型に形成されるとともに、大きな収納スペースを必要とするとともに、インフレーター3も容量の大きなものが必要とされ、また膨張展開に要する時間が長くなるという問題があった。また、このフードエアバッグ3は、展開する際には常にフード2のほぼ全体を覆って、フード2上の歩行者が二次衝突する可能性のある範囲を全て覆うように展開するため、効率が悪く、また不経済であるという問題があった。

【0007】この発明は、衝突した歩行者を保護するために必要な範囲だけにエアバッグを展開させることのできるエアバッグシステムを提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための手段としてこの発明は、歩行者との衝突が検出されると車体外表面にエアバッグを展開させて、このエアバッグによって歩行者を保護するエアバッグシステムにおいて、歩行者との衝突を検出する歩行者衝突検出手段と、車体外表面に展開可能に設けられたエアバッグと、走行中の車速を検出する車速検出手段と、検出した車速が設定速度より速い場合には、設定速度より遅い場合より前記エアバッグの展開する位置と面積とのうち少なくとも一方を変えるように制御するエアバッグ制御装置とを備えていることを特徴としている。

【0009】また、歩行者との衝突が検出されると、車体外表面にエアバッグを展開させて、このエアバッグによって歩行者を保護するエアバッグシステムにおいて、歩行者との衝突を検出する歩行者衝突検出手段と、車体外表面に展開可能に設けられたエアバッグと、車両前方の歩行者の存在を検出する歩行者検出手段と、検出された歩行者の身長を検出する身長検出手段と、検出した歩行者の身長に応じて前記エアバッグの展開する位置と面積とのうち少なくとも一方を変えるように制御するエア

バッグ制御装置とを備えていることを特徴としている。  
【0010】

【作用】上記のように、歩行者衝突検出手段が歩行者との衝突を検出すると、図1(A)のブロック図に示すように、エアバッグ制御装置に歩行者衝突検出信号が入力され、また車速検出手段により検出した車速信号が入力されるとともに、検出された車速を予め設定されている速度Vと比較し、検出された車速が設定速度Vより速い場合には、検出された車速が設定速度より遅い場合より、エアバッグの展開面積が広くなるように制御する。また比較の結果、検出された速度が設定速度より遅い場合には、検出された速度が設定速度より速い場合よりエアバッグの展開面積を狭くして、不要な部分への展開を制限し、歩行者の保護に必要な部分にだけ展開させる。

【0011】また、歩行者衝突検出手段が歩行者との衝突を検出すると、図1(B)のブロック図に示すように、エアバッグ制御装置に歩行者衝突検出信号が入力されるとともに、車両前方の歩行者を検出する歩行者検出手段によって事前に検出された歩行者の身長を、身長検出手段によって検出して、予め設定された身長Hより高い場合には、検出された身長が設定身長Hより低い場合より、エアバッグの展開位置を後方とするか、または展開面積が広くなるように制御する。そして、適切な範囲にエアバッグを展開させて、身長的高低によって変化する歩行者の二次衝突する位置及び範囲を確実にカバーして、歩行者を確実に保護できるようにする。また比較の結果、検出された身長が設定身長Hより低い場合には、高い場合よりエアバッグを展開させる範囲を前方側とするか、またはエアバッグの展開面積を狭くして、不要な部分への展開を制限して、歩行者の保護に必要な部分にだけ展開させる。

【0012】

【実施例】以下、この発明のエアバッグシステムをフードエアバッグ装置に適用した実施例を図1ないし図10に基づいて説明する。

【0013】図1ないし図5はこの発明の第1実施例のエアバッグシステムを示すもので、歩行者との衝突が検出されると、車両10のフード12上の後端付近に展開するフードエアバッグ13と、車体前端のフロントバンパ14の前面に埋設されて、車両前方からの入力により衝突を検出するバンパセンサ15と、フード12の前端下面と車体側のラジエータサポート（図示せず）の上面との間に挟装されて、フード12上への入力によって歩行者の衝突を検出するフードセンサ16と、走行中の車両速度を検出する車速センサ17と、前記バンパセンサ15とフードセンサ16及び車速センサ17から出力される信号が入力され、それぞれの信号が所定の条件を満たすと、インフレーター18に着火信号を出力するエアバッグ制御装置19とを備えている。

【0014】また、前記フードエアバッグ13は、フー

ド12の後部右側に形成された右開口部12a内に専用のインフレーター18と共に収納され、膨張するとフード12の後部の右側部分を覆うように展開する右バッグ13aと、フード12の後部左側に形成された左開口部12b内に専用のインフレーター18と共に収納され、膨張するとフード12の左側部分を覆うように展開する左バッグ13bと、フード12の後部中央に形成された中央開口部12c内に、専用のインフレーター18と共に収納されて、膨張するとフロントガラス11のほぼ全面を覆うように展開する中央バッグ13cとから構成されている。なお図5において符号20は、右開口部12aを開閉可能に覆う右リッド、21は左開口部12bを同様に塞ぐ左リッド、22は中央開口部12cを同様に塞ぐ中央リッドである。

【0015】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を、図2のフローチャートと、図3ないし図5を参照して説明する。

【0016】エアバッグ制御装置19の制御プログラムがスタートすると、まずステップ1において、車速センサ17から常時入力されている車速信号が示す車速と、歩行者衝突時にフードエアバッグ13による歩行者保護が必要とされる最低速度として予め定められたエアバッグ作動下限速度 $V_0$ （例えば15 km/h程度）との比較が行われて、車速 $< V_0$ の場合には、フードエアバッグ13を展開させる必要がない程度に低速走行であると判断して、ステップ2以降へのプログラムの進行を禁止して、停車時あるいは低速走行時等におけるフードエアバッグ13の誤作動を防止している。そして、ステップ1において、車速 $\geq V_0$ となった場合、すなわち歩行者衝突時にフードエアバッグ13による歩行者保護が必要となる速度と判断してステップ2へ進む。

【0017】ステップ2においては、フロントバンパ14に歩行者や車両等が衝突してバンパセンサ15がスイッチオンしているか否かのチェックが行われ、バンパセンサ15がオンしていない場合には、衝突が発生していないと判断してステップ1に戻る。そして、ステップ2において、バンパセンサ15がオンした場合には、車両あるいは歩行者等との衝突が発生した判断してステップ3に進む。

【0018】ステップ3においては、衝突した相手が歩行者の場合にフード12上加わる荷重によってスイッチオンするフードセンサ16がオンしているか否かのチェックが行われ、フードセンサ16がオンしていない場合には、歩行者以外の車両等との衝突のため、フードエアバッグ12を展開させる必要がないと判断して、ステップ1に戻る。そして、ステップ3において、フードセンサ16がオンした場合には、歩行者との衝突と判断してステップ4に進む。

【0019】ステップ4においては、予めダミー等を用いた実験を行って、車体寸法の異なる車種ごとに求めら

れている車両速度と車両前端に衝突した歩行者の二次衝突位置との関係から、例えば、その二次衝突位置がフード12の後端付近までか、あるいは更に後方のフロントガラス11上まで達するかの境界となる速度として設定されている高速下限速度 $V_1$ と、車速信号から得た衝突時の車速との比較を行い、車速 $<V_1$ の場合には、車速の方が遅いのでエアバッグ展開範囲はフード12の後端部分までで良いと判断して、ステップ5に進み、右バッグ13aと左エアバッグ13bのみを展開させ(図4の状態)、そしてプログラムを終了する。

【0020】また、ステップ4において車速 $\geq V_1$ の場合には、ステップ6に進み、前記右バッグ13aと左バッグ13bと共に、これら左右バッグ13a、13bより車体前端から遠い位置に展開する中央バッグ13cをフロントガラス11上に展開させ(図5の状態)、そしてプログラムを終了する。

【0021】その結果、中央バッグ13cがフロントガラス11上に展開する分だけエアバッグの展開面積が増加して、フロントガラス11上への二次衝突に対しても衝撃吸収して歩行者を保護できる。

【0022】したがって、この実施例のフードエアバッグシステムにおいては、予め設定した高速下限速度 $V_1$ と比較して、車速の方が遅い場合には、左右バッグ13a、13bのみを展開させることによって、その車速では歩行者が二次衝突することがないフロントガラス11上への無駄なエアバッグ展開を防止するとともに、フロントガラス11部分の視界を確保することができる。また、高速下限速度 $V_1$ より車速の方が速い場合には、左右バッグ13a、13bに加えて中央バッグ13cを展開させることによってエアバッグ展開面積を後方側に拡大するため、衝突後に、フード12上等に二次衝突する歩行者を確実に保護することができる。

【0023】また図6ないし図10は、この発明の第2実施例のエアバッグシステムを示すもので、歩行者との衝突が検出されると、車両30のフード32上に展開するフードエアバッグ33と、車体前端のフロントバンパ34の前面に埋設されて、車両前方からの入力により衝突を検出するバンパセンサ35と、フロントバンパ34等の車体前部の低い位置に設けられ、水平方向前方へ向けて光線や超音波等を照射すると共にその反射波の検出を行って車両前方の歩行者等の存在を検出する歩行者センサ36と、ルーフ30aの前端等の進行方向前面に臨み、かつ車体の高い位置に設けられ、水平方向前方へ向けて光線や超音波等を照射すると共にその反射波の検出を行って車両前方の背の高い歩行者等の存在を検出する大人センサ37と、フロントグリル等の車体前部に設けられ、前方斜め上方へ向けて、所定の仰角で光線や超音波等を照射すると共にその反射波の検出を行って車両前方の背の高い歩行者等の存在を検出する第2大人センサ38と、走行中の車両速度を検出する車速センサ39と

を備え、また前記バンパセンサ35と歩行者センサ36と大人センサ37および第2大人センサ38から入力されるそれぞれの信号が所定の条件を満たすと、インフレーター40、40に着火信号を出力するエアバッグ制御装置41とを備えている。また、図7において符号P1は、子供等の背の低い歩行者、図9において符号P2は大人等の背の高い歩行者である。

【0024】次に、上記のように構成されるこの実施例の作用を、図6のフローチャートと、図7ないし図10を参照して説明する。

【0025】エアバッグ制御装置41の制御プログラムがスタートすると、まずステップ1において、車速センサ39から常時入力されている車速信号が示す車速 $V$ と、予め設定されているエアバッグ作動下限速度である $15\text{ km/h}$ との比較が行われて、車速 $<15\text{ km/h}$ の場合には、フードエアバッグ13による歩行者保護が必要ないと判断し、ステップ2以降へのプログラムの進行を禁止して、停車時あるいは低速走行時等におけるフードエアバッグ33の誤作動を防止している。そして、ステップ1において、車速 $V \geq 15\text{ km/h}$ となった場合には、フードエアバッグ33による歩行者保護が必要と判断してステップ2へ進む。

【0026】ステップ2においては、バンパセンサ35が衝突を検出したか否かのチェックが行われ、バンパセンサ35がオンしていない場合には、衝突が発生していないためステップ1に戻る。そして、ステップ2において、バンパセンサ35がオンした場合には、車両あるいは歩行者P1、P2等との衝突が発生したと判断してステップ3に進む。

【0027】ステップ3においては、歩行者センサ36が車両前方の歩行者P1、P2等を事前に検出して検出信号が衝突前に入力されているか否かのチェックが行われ、オンしていなければ、跳ね石等がバンパセンサ35に当たったことによる衝突の誤検出と判断してステップ1に戻る。そして、ステップ3において、歩行者センサ36がオンした場合には、歩行者P1、P2等との衝突と判断してステップ4に進む。

【0028】ステップ4においては、予めダミー等を用いた実験によって割出された、歩行者の身長の違いにより異なる二次衝突位置に合わせて、フロントバッグ33aとリヤバッグ33bのそれぞれの展開範囲が決められている。したがって、大人センサ37と第2大人センサ38のどちらもスイッチオンしていない場合には、検出された歩行者は、子供等の背の低い歩行者P1のみであると判断して、ステップ5に進み、フロントバッグ33aのみを展開させて、プログラムを終了する。

【0029】またステップ4において、大人センサ37と第2大人センサ38の少なくとも一方がスイッチオンして、その検出信号が衝突前に入力されていれば、ステップ6に進み、衝突したのは背の高い歩行者P2である

と判断して、フード32上に、フロントバッグ33aとリヤバッグ33bとの両方のエアバッグを展開させ(図10の状態)、そしてプログラムを終了する。この場合、大人および子供と同時に衝突した場合には、大人センサ37および第2大人センサ38によって背の高い歩行者P2である大人のみが検出されるが、フロントバッグ33aとリヤバッグ33bが展開するため、背の低い歩行者P1である子供もこのフロントバッグ33aによって保護されるため問題はない。

【0030】このように、この実施例のエアバッグシステムによれば、背の低い歩行者P1との衝突が検出された場合には、フード32の前半部を覆うようにフロントバッグ33aを展開させて、後半部へのリヤバッグ33bの不要な展開を防止することができる。そして、背の高い歩行者P2との衝突が検出されると、フロントバッグ33aとリヤバッグ33bとの両方を展開させることによって、リヤバッグ33bの分だけ展開面積を増加させて、歩行者P2を確実に保護できるようにしている。

【0031】なお、この実施例においては、大人センサ37と第2大人センサ38とのうち少なくとも一方が大人を検出した状態でバンパセンサ35が衝突を検出シタ場合には、フロントバッグ33aとリヤエアバッグ33bとを展開させてエアバッグ展開面積を増加させたが、このように大人が検出された場合に、リヤエアバッグ33bのみを展開させて、エアバッグの展開位置を変えることによって、大人を保護するようにできる。また、大人センサ37、38および車速センサ39の信号を組み合わせ、例えば大人センサ37、38の少なくとも一方がオンしたときに車速が設定速度A以上の場合に、リヤエアバッグ33bのみを展開させるようにしてもよい。更に、大人センサ37、38の両方がオフのまま、車速が設定速度B(設定速度B>設定速度A)以上の場合に、リヤエアバッグ33bのみを展開させるようにしてもよい。

【0032】また、この実施例においては、歩行者センサ36、大人センサ37及び第2大人センサ38として、水平方向前方あるいは前方斜め上方へ超音波等を照射する固定式の超音波センサ等を用いたが、指向性のある超音波等の照射方向を、車幅方向にスイングさせて、車両進行方向前方の広い範囲の歩行者を検出可能とすることもできる。

【0033】なお、上記両実施例においては、車速あるいは歩行者の身長の違いに応じて展開させるエアバッグの数を違えてその展開面積を増加あるいは減少させたが、一つのエアバッグの内部に仕切りを設けて複数の気嚢を形成し、これらの気嚢に選択的にガスを充填することによって、エアバッグの展開面積を変えるように構成することもできる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明のエアバ

グシステムは、エアバッグ制御装置に歩行者衝突検出信号が入力された場合に、車速が設定速度より速い場合にはエアバッグの展開面積を広くするか、展開位置を後方に変えるように制御し、また車速が設定速度より遅い場合にはエアバッグの展開面積を狭くするか、展開位置を前寄りに変えることにより、車速に応じてエアバッグを適切な範囲に展開させ、歩行者を確実に保護するとともに、エアバッグの不要な部分への展開を防止することができる。

【0035】また、エアバッグ制御装置に歩行者衝突検出信号が入力された場合に、車両前方の歩行者の身長等を事前に検出しておき、所定の高さより背の高い歩行者が衝突した場合にはエアバッグの展開面積を広くするか、展開位置を後方に変えるように制御し、また所定の高さより背の低い歩行者が衝突した場合にはエアバッグの展開面積を狭くするか、展開位置を前寄りに変えるので、背の低い歩行者から背の高い歩行者まで、確実に保護することができるとともに、エアバッグの不要な部分への展開を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】特許請求の範囲に対応するブロック図である。

【図2】この発明の第1実施例のエアバッグシステムにおけるエアバッグ制御装置による制御を示すフローチャートである。

【図3】第1実施例のエアバッグシステムの構成及び配置を示す車両前部の側面図である。

【図4】車速 $\geq V_1$ のときのエアバッグの展開状態を示す車両の斜視図である。

【図5】車速 $< V_1$ のときのエアバッグの展開状態を示す車両の斜視図である。

【図6】この発明の第2実施例のエアバッグシステムにおけるエアバッグ制御装置による制御を示すフローチャートである。

【図7】第2実施例のエアバッグシステムによる歩行者検出及び身長検出作用を示す車両前部の側面図である。

【図8】検出された歩行者の身長が設定身長以下の場合のエアバッグの展開状態を示す車両前部の側面図である。

【図9】第2実施例のエアバッグシステムによる歩行者検出及び身長検出作用を示す車両前部の側面図である。

【図10】検出された歩行者の身長が設定身長より高い場合のエアバッグの展開状態を示す車両前部の側面図である。

【図11】従来のエアバッグ装置のエアバッグ展開範囲を示す車両前部の平面図である。

【図12】図11のXII-XII線断面図である。

【符号の説明】

12 フード

13 フードエアバッグ

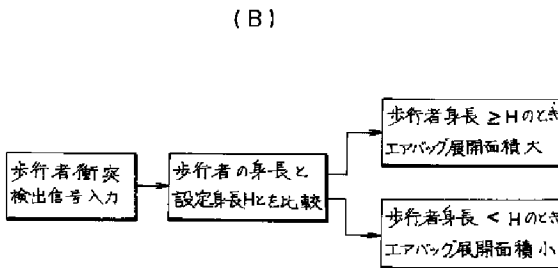
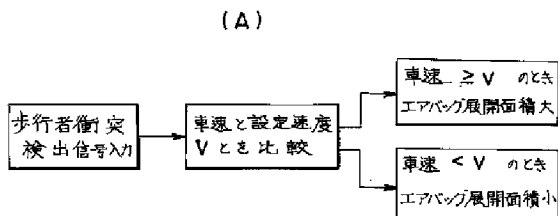
13a 右バッグ

13b 左バッグ  
13c 中央バッグ  
15 バンパセンサ  
16 フードセンサ  
17 車速センサ  
18 インフレーター  
19 エアバッグ制御装置  
33a フロントバッグ  
33b リヤバッグ

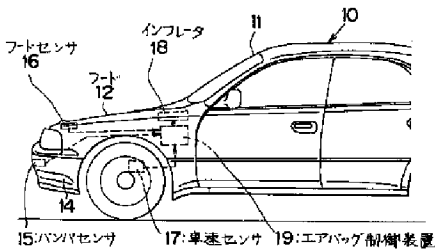
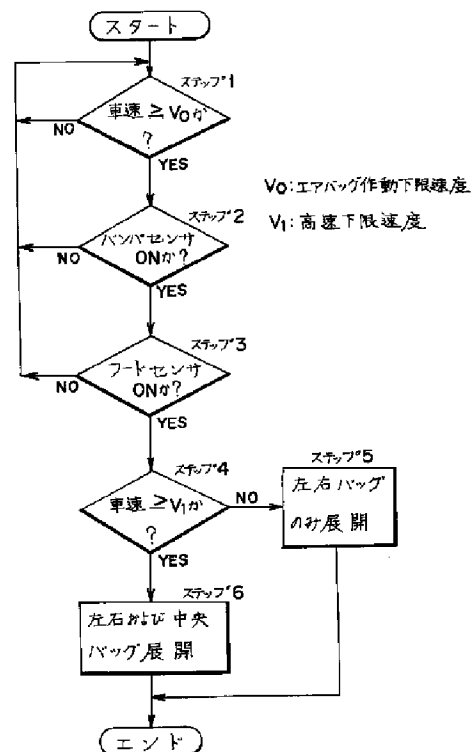
35 バンパセンサ  
36 歩行者センサ  
37 大人センサ  
38 第2大人センサ  
39 車速センサ  
40 インフレーター  
41 エアバッグ制御装置  
P1 背の低い歩行者  
P2 背の高い歩行者

【図1】

【図2】

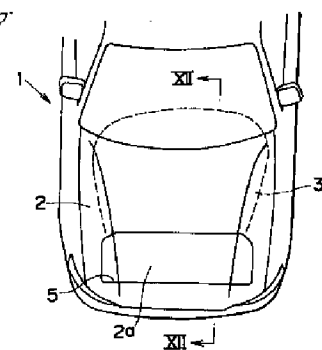
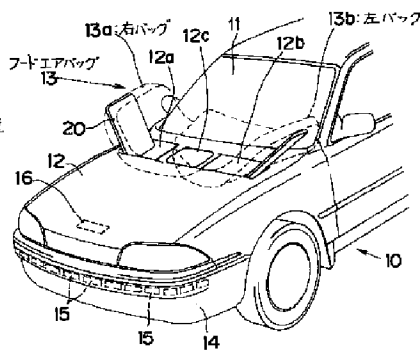


【図3】

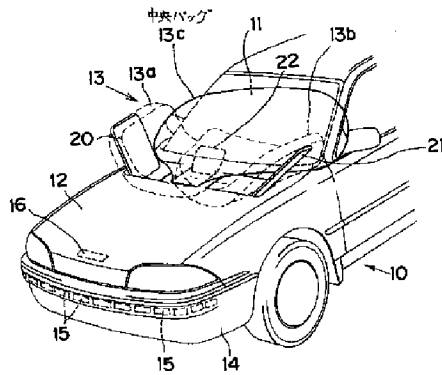


【図4】

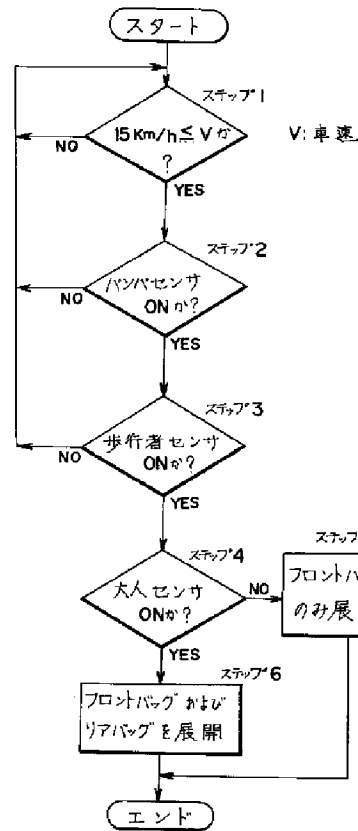
【図11】



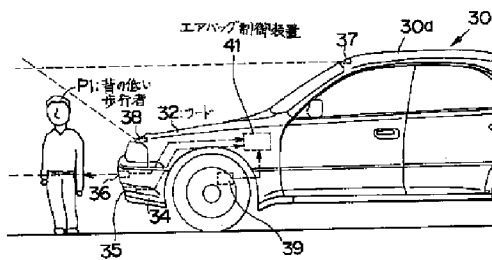
【図5】



【図6】

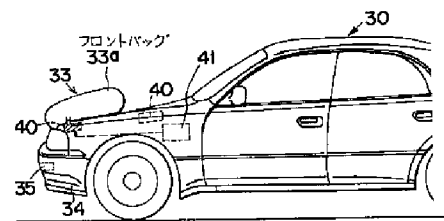


【図7】

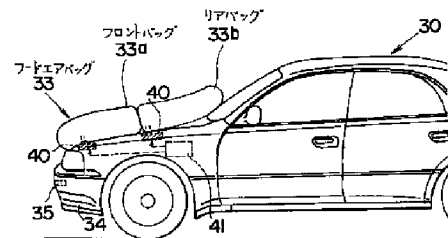


36:歩行者センサ 37:大人センサ 38:オ2大人センサ

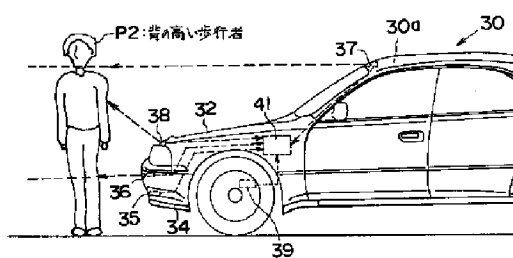
【図8】



【図10】

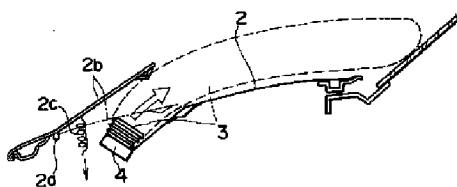


【図9】





【図12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小原 弘貴  
愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシ  
ン精機株式会社内